

B3

Small-angle nephelometer - has circular diaphragm to pass light to receiving lens and uses movable axicon to pass light scattered at set angle

Patent Assignee: BORODICH YU V (BORO-I)  
Inventor: BORODICH Y U V; IVANOV V M; POMOZOVSKI A L  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date
SU 1223092	A	19860407	SU 3743733	A	19840311

Priority Applications (No Type Date): SU 3743733 A 19840311

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg
SU 1223092	A	3

Abstract (Basic): SU 1223092 A

A flow of light from monochromatic light source (1) is passed through condenser (2), diaphragm (3) to collimating lens (4), which passes parallel beams of light through the test volume (5). The beams are gathered on the optical axis at the focus of lens (6) and passed through circular diaphragm (7), with an internal diameter determined by the size of the Airy spot at the focal length of lens (6). The scattered light is focussed by receiving lens (8) and deflected by axicon (9) through slot diaphragm (10) to light detector (11). During the absence of axicon (9), light scattered at a determined angle is gathered at some point of the plane of diaphragm (10). The axicon can be moved along the optical axis of the device to direct the light, which is scattered at a determined angle, to the detector, through diaphragm (10).

USE - Measurement of the intensity of the light scattered at small angles to direction of probe beam.

Bul.13/7.4.86 (3pp Dwg.No.1/2)



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

№ SU (11) 1223092 A

№ 4 G 01 N 21/47

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3743733/24-25  
(22) 11.03.84  
(46) 07.04.86. Бюл. № 13  
(72) Ю.В.Бородич, В.М.Иванов, А.Л.По-  
мозовский и Л.В.Смолянский  
(53) 535.24(088.8)  
(56) Копелевич О.В. и др. Гидрофиз-  
ические и оптические исследования в  
Индийском океане. М.: Наука, 1975,  
с. 54-60.

Авторское свидетельство СССР  
№ 181842, кл. G 01 J 1/36, 1965.

(54) МАЛОУГЛОВОЙ НЕФЕЛОМЕТР

(57) Изобретение относится к фотомет-  
рической технике. С целью расширения  
диапазона измерений рассеяния в об-  
ласти малых углов, повышения чувстви-  
тельности и точности в устройство вве-  
ден оптический аксикон, имеющий воз-  
можность перемещения вдоль оптиче-  
ской оси, что позволяет осуществлять  
прием излучения, рассеянного под опре-  
деленными углами, в зависимости от  
положения оптического аксикона. 2 ил.

№ SU (11) 1223092 A

1223092

Изобретение относится к устройствам для диагностики светорассеивающих сред, в частности для измерения интенсивности излучения, рассеянного под малыми углами к направлению зондирующего потока.

Цель изобретения - расширение диапазона измерений рассеяния в области малых углов, повышение чувствительности и точности за счет увеличения светосилы оптической системы.

На фиг. 1 представлена оптическая схема малоуглового нефелометра с указанием хода оптических лучей; на фиг. 2 - схема действия оптического аксикона.

Устройство содержит источник 1 монохроматического излучения, конденсор 2, светозадающую диафрагму 3, коллимирующий объектив 4, анализируемый объем 5, фокусирующий объектив 6, кольцевую диафрагму 7, приемный объектив 8, аксикон 9, полевую диафрагму 10 и фотоприемник 11.

Поток излучения от источника 1 после конденсора 2 и светозадающей диафрагмы 3 попадает на коллимирующий объектив 4, который формирует параллельный пучок через анализируемый объем 5. Пучок собирается на оптической оси в фокусе объектива 6 и перекрывается кольцевой диафрагмой 7, диаметр внутреннего кольца которой определяется размером пятна Эри в фокальной плоскости объектива 6. Далее в устройстве проходит лишь рассеянный свет, который фокусируется с помощью приемного объектива 8, отклоняется с помощью аксикона 9 и попадает через полевую диафрагму 10 на фотоприемник 11.

В отсутствие аксикона свет, рассеянный под определенным углом  $\alpha$  к оптической оси, собирался бы в некоторой точке плоскости диафрагмы 10. Расстояние от этой плоскости до главной плоскости  $S'$  приемного объектива 8 связано с расстоянием между плоскостью диафрагмы 7 и главной плоскостью  $S$  приемного объектива 8 следующим соотношением

$$\frac{f_1}{S} + \frac{f_1'}{S'} = 1,$$

где  $f_1$  - передний фокусный отрезок;  
 $f_1'$  - задний фокусный отрезок.

Приближенно можно считать  $f_1' = -f_1$ .

Применение аксикона в данной оптической схеме позволяет собирать рассеянное в объеме под определенным углом излучение непосредственно в точке пересечения оптической оси с плоскостью диафрагмы 10, причем каждому значению объемного угла рассеяния соответствует определенное положение аксикона на оптической оси.

Зависимость между величинами  $\alpha$  и текущим расстоянием  $L$  между плоскостью диафрагмы 10 и передней плоскостью аксикона можно выразить следующим образом:

$$\alpha = \frac{L \cdot 1 \cdot (n-1) \cdot \delta}{b \cdot (S' - 1)},$$

где  $n$  - показатель преломления материала аксикона;  
 $\delta$  - преломляющий угол аксикона;  
 $1, b$  - постоянные величины, определяемые из следующих соотношений:

$$l = \frac{f_1^2 \cdot (f_1 - a)}{(f_1 - a) \cdot (f_1 - 1) \cdot f_1^2}; \quad b = f_1 + \frac{S}{f_1} \cdot (f_1 - a),$$

где  $a$  - длина анализируемого объема;

$f$  - фокусное расстояние приемного объектива 8.

На фиг. 2 представлена схема действия оптического аксикона, отклоняющего пучок лучей, рассеянных на некоторой неоднородности (расположенной в точке А просматриваемого объема под углом  $\alpha$  к оптической оси), в заданную точку оптической оси. В этой точке установлена диафрагма, для определенности представляющая собой квадратное отверстие. Размер диафрагмы соответствует угловому разрешению  $\Delta L$ .

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Малоугловой нефелометр, содержащий последовательно установленные вдоль оптической оси источник излучения, конденсор, светозадающую диафрагму, коллимирующий и фокусирующий объективы, полевую диафрагму и фотоприемник, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона измерений рассеяния в области малых углов, повышения чувствительности и точности, между фокусирующим объективом и полевой диафрагмой последовательно введены непрозрачный экран, приемный объектив и оптический аксикон, при этом непрозрачный

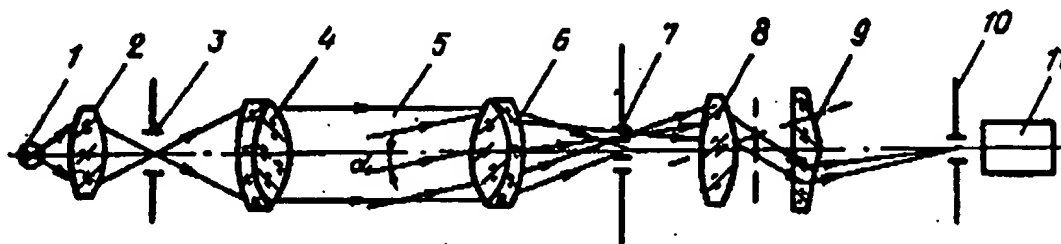
3

1223092

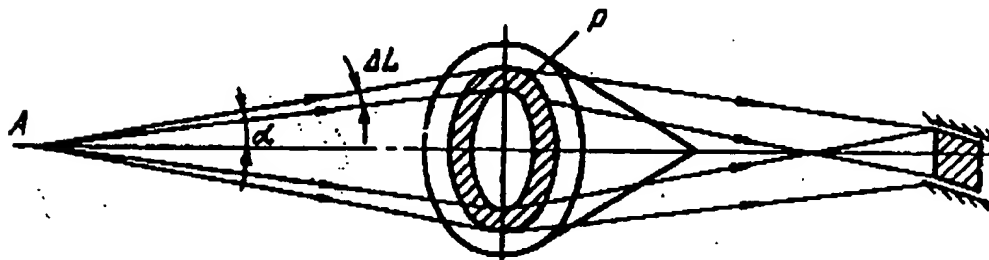
4

экран, размер которого определяется диаметром пятна Эри, установлен в фокусе фокусирующего объектива, приемный объектив установлен на рассто-

янии, большем своего фокального отрезка от непрозрачного экрана, а оптический аксиом установлен с возможностью перемещения вдоль оптической оси.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Ю.Гринева

Редактор Н.Рогович Техред И.Попович Корректор О.Луговая

Заказ 2202

Тираж 778

Подписи

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4